تبويب البيانات والتوزيعات التكرارية

إحصاء I — إدارة الأعمال

لماذا نبوّب البيانات؟

عندما نجمع درجات 40 طالباً مثلاً نحصل على قائمة طويلة من الأرقام يصعب فهمها. التبويب هو تنظيم هذه البيانات الخام في جدول يوضح كم مرة تكررت كل قيمة أو كل مجموعة من القيم، فيسهل قراءتها وتحليلها.

التوزيع التكراري للبيانات المتقطعة

إذا كانت القيم قليلة التنوع، نكتب كل قيمة وعدد مرات تكرارها. مثال: عدد الأبناء في 20 أسرة: القيمة 0 تكررت 3 مرات، والقيمة 1 تكررت 5 مرات، والقيمة 2 تكررت 7 مرات، والقيمة 3 تكررت 4 مرات، والقيمة 4 تكررت مرة واحدة، والمجموع 20.

التوزيع التكراري ذو الفئات

إذا كانت القيم كثيرة ومتنوعة نجمعها في فئات. وخطوات بناء الجدول:

1. **حساب المدى:** المدى = أكبر قيمة − أصغر قيمة.
2. **تحديد عدد الفئات:** يكون عادة بين 5 و15 فئة، ويمكن الاستعانة بقاعدة ستيرجس: عدد الفئات = 1 + 3.322 × لو(n)، حيث لو هو اللوغاريتم العشري وn عدد القيم.
3. **حساب طول الفئة:** طول الفئة = المدى ÷ عدد الفئات، ويُقرَّب إلى عدد مناسب.
4. **كتابة حدود الفئات** بدءاً من أصغر قيمة أو من رقم مناسب أقل منها.
5. **تفريغ البيانات** بوضع علامة لكل قيمة أمام فئتها، ثم عدّ العلامات لتكوين التكرار.

مثال محلول

درجات 40 طالباً في امتحان، أصغرها 41 وأكبرها 98.

- المدى = 98 − 41 = 57.
- عدد الفئات حسب ستيرجس = 1 + 3.322 × لو(40) = 1 + 3.322 × 1.602 ≈ 6.3، فنأخذ 6 فئات.
- طول الفئة = 57 ÷ 6 = 9.5، ونقرّبه إلى 10.

فنحصل على الجدول التالي (كل فئة تبدأ من حدها الأدنى وتنتهي قبل حدها الأعلى):

- الفئة من 40 إلى أقل من 50: التكرار 3
- الفئة من 50 إلى أقل من 60: التكرار 6
- الفئة من 60 إلى أقل من 70: التكرار 10
- الفئة من 70 إلى أقل من 80: التكرار 12
- الفئة من 80 إلى أقل من 90: التكرار 6
- الفئة من 90 إلى أقل من 100: التكرار 3
- المجموع: 40

مفاهيم مرتبطة بالجدول

مركز الفئة

مركز الفئة = (الحد الأدنى + الحد الأعلى) ÷ 2. فمركز الفئة الأولى = (40 + 50) ÷ 2 = 45، ومراكز الفئات على الترتيب: 45، 55، 65، 75، 85، 95. ويُستخدم مركز الفئة ممثلاً لجميع قيمها عند الحساب.

التكرار النسبي والمئوي

التكرار النسبي = تكرار الفئة ÷ مجموع التكرارات. فالتكرار النسبي للفئة الرابعة = 12 ÷ 40 = 0.30، أي 30% من الطلبة. ومجموع التكرارات النسبية يساوي دائماً 1، ومجموع المئوية 100%.

التكرار المتجمع الصاعد

هو عدد القيم التي تقل عن الحد الأعلى لكل فئة، ونحصل عليه بجمع التكرارات تراكمياً:

- أقل من 50: 3
- أقل من 60: 3 + 6 = 9
- أقل من 70: 9 + 10 = 19
- أقل من 80: 19 + 12 = 31
- أقل من 90: 31 + 6 = 37
- أقل من 100: 37 + 3 = 40

ومنه نعرف مثلاً أن 19 طالباً حصلوا على أقل من 70 درجة. أما **التكرار المتجمع النازل** فهو عدد القيم التي تساوي الحد الأدنى للفئة أو تزيد عليه، ويبدأ من المجموع الكلي ويتناقص.

سنستخدم هذا الجدول نفسه في دروس الرسوم البيانية ومقاييس النزعة المركزية.